

EP03/67387

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 16 SEP 2003

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 37 169.5

**Anmeldetag:** 14. August 2002

**Anmelder/Inhaber:** Werner J a c o b , Frankfurt am Main/DE

**Bezeichnung:** Verschiebegelenk

**IPC:** F 16 D, B 60 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der  
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. Juli 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

## 5 Verschiebegelenk

10 Die Erfindung betrifft ein Verschiebegelenk, wie es bspw. in Gelenkwellen von Kraftfahrzeugen oder dgl. einsetzbar ist, mit einer Außennabe, die einen Hohlraum umschließt und in ihrer Innenfläche Kugelbahnen aufweist, die sich parallel zu der Achse des Verschiebegelenks erstrecken, eine in dem Hohlraum aufgenommenen Innennabe, die auf ihrer Außenfläche sich parallel zu der Achse  
15 des Verschiebegelenks erstreckende Kugelbahnen aufweist, welche den Kugelbahnen der Außennabe gegenüberliegen und gemeinsam mit diesen paarweise jeweils eine Kugel aufnehmen, und mit einem zwischen der Außennabe und der Innennabe angeordneten Käfig, der die Kugeln in axialer Richtung führt.

In Gelenkwellen, die bspw. als Längs- oder Seitenwellen in Kraftfahrzeugen zur Übermittlung eines Antriebsdrehmoments vom Getriebe an die Antriebsräder verwendet werden, ist es üblich, eine Längenänderung der Welle zu Montagezwecken oder zum Ausgleich von axialen Bewegungen während des Betriebs zu ermöglichen. In der DE 199 11 111 C1 wird bspw. eine Anordnung mit einem  
25 Gleichlauflager vorgeschlagen, die einen Schieberzapfen und eine diesen umgreifenden Schieberhülse aufweist, die beide einander zugeordnet Rillen zur Aufnahme von Kugeln aufweisen. Durch diese Kugeln ist der Schieberzapfen drehfest mit der Schieberhülse verbunden, während eine axiale Bewegung des Schieberzapfens relativ zu der Schieberhülse

möglich ist. Der für eine derartige Anordnung erforderliche Bauraum ist jedoch durch die Trennung des Gelenks von der Verschiebeeinheit groß.

5 Aus der DE-PS 2 114 536 ist ein Gelenk der eingangs genannten Art bekannt, das als Gleichlaufgelenk den Ausgleich von Beugewinkeln zweier Wellenenden ermöglicht und gleichzeitig als Verschiebegelenk eine axiale Abstandsänderung der Wellenenden zueinander ermöglicht. Der Käfig dieses Gelenks ist mit einer äußeren Kugelfläche versehen, die in einer inneren Kugelfläche der Außennabe geführt ist, so dass der Käfig in axialer Richtung in der Außennabe gehalten ist.  
10 Dadurch ist eine Bewegung der in den Kugelbahnen aufgenommenen Kugeln relativ zu der Außennabe nicht möglich, so dass die Kugeln in den Kugelbahnen nicht abrollen können, sondern eine Relativbewegung zwischen der Außennabe und der Innennabe nur durch ein Verschieben der Kugeln in den Kugelbahnen der Innennabe möglich ist. Das Verschieben der Kugeln in den Kugelbahnen  
15 führt zu hohen Reibmomenten in dem Gelenk, die eine Erwärmung im Betrieb und rascheren Verschleiß mit sich bringen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verschiebegelenk der eingangs genannten Art bereitzustellen, bei welchem die Reibung im Betrieb verringert wird, welches jedoch gleichzeitig die zur Montage erforderliche Relativbewegung der Innennabe zur Außennabe ermöglicht.

25 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Innennabe relativ zu der Außennabe in axialer Richtung um eine erste Strecke durch Abrollen der Kugeln in den Kugelbahnen zwischen einem ersten Anschlag und einem zweiten Anschlag frei verschiebbar ist und um eine weitere Strecke durch Gleiten der Kugeln in den Kugelbahnen verschiebbar ist. In einem definierten Bereich, der von zwei Anschlägen begrenzt wird, können die Kugeln somit in den Kugelbahnen rollen, um eine Axialbewegung zwischen der Innennabe und der  
30 Außennabe zu ermöglichen. Durch das Abrollen der Kugeln in den Kugelbahnen

tritt lediglich ein gegenüber dem Verschieben der Kugeln in den Kugelbahnen vernachlässigbarer Reibverlust auf. Die Strecke, die die Kugeln in den Kugelbahnen rollen können, ist dabei so ausgelegt, dass sie die im Betrieb üblicherweise auftretenden axialen Verschiebungen der Innennabe zu der Außennabe aufnehmen kann. Wird bspw. während der Montage eine weitergehende Verschiebung der Innennabe zu der Außennabe erforderlich, so können die Kugeln in den Kugelbahnen zusätzlich zu der ersten Strecke, in der die Kugeln in den Kugelbahnen abrollen, um eine weitere Strecke in den Kugelbahnen gleitend verschoben werden. Die hierbei auftretenden Reibverluste führen bei einem einmaligen Verschieben während der Montage jedoch nicht zu erhöhtem Verschleiß oder einer Erwärmung des Gelenks.

Vorzugsweise ist der Käfig relativ zu der Innennabe und relativ zu der Außennabe in axialer Richtung frei verschiebbar. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass auch die Kugeln in den Kugelbahnen durch den Käfig nicht am Abrollen gehindert werden und zusätzliche Reibverluste zwischen dem Käfig und den Kugeln auftreten.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung ist der Käfig auf der Innennabe geführt. Dies kann bspw. dadurch erreicht werden, dass der Käfig ein Faltkäfig mit in die Kugelbahnen der Innennabe eingreifenden Käfigführungsstegen ist. Weiter kann der Käfig auch als Faltkäfig mit Käfigführungsstegen versehen sein, welche in Zentrierungsnuten der Innennabe eingreifen, die in den Stegen zwischen den Kugelbahnen ausgebildet sind.

Alternativ hierzu ist es möglich, dass der Käfig auf der Außennabe geführt ist, bspw. indem der Käfig radial nach außen wegragende Käfigführungsstege aufweist, welche in Zentrierungsnuten der Außennabe eingreifen, die in den Stegen zwischen den Kugelbahnen ausgebildet sind.

Eine besonders wirtschaftliche Herstellung des erfindungsgemäßen Schiebe-  
gelenks ist dann möglich, wenn die Außennabe ein Blechumformteil ist, in der die  
Kugelbahnen spanlos eingebracht sind. Auf diese Weise wird zudem das Ge-  
5 wicht des Gelenks reduziert, so dass die durch das Gelenk erzeugten Fliehkräf-  
te und die dadurch verursachten Vibrationen im Betrieb gering gehalten werden  
können.

10 Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Innennabe  
eine zentrale Bohrung mit einer Steckverzahnung auf. Bei dieser Ausgestaltung  
der Innennabe kann das Verschiebegelenk auf einen entsprechend konturierten  
Wellenzapfen aufgeschoben werden, um eine drehfeste Verbindung zwischen  
dem Wellenzapfen und der Innennabe sowie eine Zentrierung des Verschiebe-  
gelenks herzustellen. Dabei ist eine Zentrierung des Verschiebegelenks über  
15 die Innennabe von besonderem Vorteil, da bei gleichen Toleranzen gegenüber  
einer Zentrierung bspw. mittels eines Flansches an der Außennabe geringere  
Unwuchtung auftreten, wodurch im Betrieb kleinere Fliehkräfte und damit weni-  
ger Vibrationen und Geräusche erzeugt werden.

25 Die erste Strecke, in der die Kugeln in den Kugelbahnen rollen, wird erfindungs-  
gemäß durch zwei Anschläge begrenzt, welche durch die Enden der Kugelbah-  
nen der Außennabe gebildet werden können. Alternativ oder zusätzlich kann  
diese erste Strecke, in welcher die Kugeln in den Kugelbahnen rollen können,  
durch einen oder mehrere in die Kugelbahnen der Innennabe eingesetzte  
Sprengringe als Anschläge begrenzt werden.

30 Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und unter  
Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Schnittansicht des Verschiebegelenks nach einer ersten Ausführungsform,
- Fig. 2 einen Schnitt durch das Verschiebegelenk nach Fig. 1 entlang der Linie II-II,
- Fig. 3 eine Schnittansicht eines Verschiebegelenks nach einer zweiten Ausführungsform,
- Fig. 4 einen Schnitt durch das Verschiebegelenk nach Fig. 3 entlang der Linie IV-IV,
- Fig. 5 eine Schnittansicht eines Verschiebegelenks nach einer weiteren Ausführungsform,
- Fig. 6 eine vergrößerte Detailansicht eines Verschiebegelenks nach einer weiteren Ausführungsform,
- Fig. 7 ausschnittsweise eine Schnittansicht durch das Verschiebegelenk von Fig. 5 entlang der Linie VII-VII.

In den Figuren ist ein Verschiebegelenk 1 mit einer im Wesentlichen zylindrischen Außennabe 2, einer in dem von der Außennabe 2 definierten Hohlraum aufgenommenen Innennabe 3 und einem Käfig 4 dargestellt, der zwischen der Außennabe 2 und der Innennabe 3 geführt ist. Der Käfig 4 weist dabei neun Fenster 5 auf, die im gleichmäßigen Abstand am Umfang des Käfigs 4 verteilt sind, und in denen jeweils eine Kugel 6 aufgenommen ist.

In der Außennabe 2 sind den Fenstern 5 des Käfigs 4 entsprechend neun Kugelbahnen 7 ausgebildet, welche sich im Wesentlichen parallel zu der Achse  $A_2$  des Verschiebegelenks 1 erstrecken. Die Kugelbahnen 7 werden dabei auf der einen Seite durch einen Absatz 8 der Außennabe 2 und auf der anderen Seite durch einen Begrenzungsanschlag 9 begrenzt, der von einem an der Außennabe 2 befestigten Faltenbalgträger 10 gebildet wird.

Auch in der Innennabe 3 sind neun Kugelbahnen 11 ausgebildet, die parallel zu der Achse  $A_3$  der Innennabe 3 verlaufen, welche bei einer Zentrierung der Innennabe 3 in der Außennabe 2 mit deren Achse  $A_2$  als Gelenkachse zusammenfällt. Die Kugeln 6 sind dabei in den einander paarweise zugeordneten Kugelbahnen 7 und 11 der Außennabe 2 und der Innennabe 3 aufgenommen, so dass die Außennabe 2 drehfest aber axial verschiebbar mit der Innennabe 3 verbunden ist.

Der Käfig 4 ist in der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsform mit in radialer Richtung nach außen wegragenden Käfigführungsstegen 12 versehen, welche in entsprechende Zentrierungsnuten 13 der Außennabe 2 eingreifen. Die Zentrierungsnuten 13 der Außennabe 2 sind dabei in den Stegen 14 zwischen den Kugelbahnen 7 ausgebildet. Der Käfig 4 ist damit in axialer Richtung relativ zu der Außennabe 2 und der Innennabe 3 frei verschiebbar geführt.

Die Innennabe 3 des Verschiebegelenks 1 weist eine zentrale Bohrung 15 auf, die zur drehfesten Aufnahme eines nicht dargestellten Wellenzapfens mit einer Steckverzahnung 16 versehen ist. Über die Bohrung 15 mit der Steckverzahnung 16 lässt sich das Verschiebegelenk 1 auch gegenüber dem Wellenzapfen zentrieren.

Im Gegensatz zu der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsform ist bei dem Verschiebegelenk nach den Fig. 3 und 4 der Käfig 4 auf der Innennabe 3

geführt. Hierzu ist der Käfig 4 als ein Faltkäfig ausgebildet, d.h. der Käfig 4 weist, wie in Fig. 4 dargestellt, ein im Querschnitt welliges Profil auf. Dabei liegt der Käfig 4 bereichsweise auf Stegen 17 an der Außenfläche der Innennabe 3 auf, die zwischen den Kugelbahnen 11 der Innennabe 3 gebildet sind. Gleichzeitig ragt der Käfig 4 mit Käfigführungsstegen 18 bereichsweise in die Kugelbahnen 11 der Innennabe 3 hinein, so dass der Käfig 4 verdrehsicher und in axialer Richtung verschiebbar auf der Innennabe 3 geführt ist.

Auch in der in den Fig. 5 bis 7 dargestellten Ausführungsform des Verschiebegelenks 1 ist der Käfig 4 auf der Innennabe 3 geführt. Die Zentrierung des Käfigs 4 auf der Innennabe 3 erfolgt dabei jedoch bei dem ebenfalls als Faltkäfig ausgebildeten Käfig 4 mittels Käfigführungsstegen 19, die in entsprechende Zentrierungsnuten 20 eingreifen, die in den Stegen 17 zwischen den Kugelbahnen 11 der Innennabe 3 ausgebildet sind.

Wie insbesondere aus der Detailansicht von Fig. 6 hervorgeht, ist die Bewegung der Kugeln 6 nicht nur durch die Anschläge 8 und 9 in der Außennabe 2 begrenzt, sondern es ist auch auf der Innennabe 3 in den Kugelbahnen 11 wenigstens ein Sprengring 21 eingebracht, der verhindert, dass die Kugeln 6 in axialer Richtung aus den Kugelbahnen 11 der Innennabe 3 heraustreten. Der Abstand der Sprengringe 21 zueinander ist dabei größer als der Abstand der beiden Anschläge 8 und 9 in der Außennabe 2 des Verschiebegelenks 1.

Die Kugeln 6 sind derart in den Kugelbahnen 7 und 11 aufgenommen, dass sie auf ihrer in Fig. 6 dargestellten mittleren Position zwischen den beiden Anschlägen 8 und 9 unter gleichzeitiger Verschiebung der Innennabe 3 relativ zu der Außennabe 2 rollen können. Der Mittelpunkt der Kugeln 6 kann dabei aus der in Fig. 6 gezeigten Stellung beim Abrollen der Kugeln 6 um die Strecke  $l_1$  nach links oder rechts bewegt werden, bevor die Kugeln 6 an einem der Anschläge 8 bzw. 9, wie in Fig. 6 gestrichelt angedeutet, anschlagen. Die Innennabe 3 ver-



schiebt sich dabei in axialer Richtung relativ zu der Außennabe 2 um die Strecke  $l_2$ , die doppelt so groß wie die Strecke  $l_1$  ist, so dass die Strecke  $l_4$ , um welche die Innennabe 3 zu der Außennabe 2 durch Abrollen der Kugeln 6 verschoben werden kann, das Doppelte der Strecke  $l_2$  beträgt.

5

Wenn die Innennabe 3 relativ zu der Außennabe 2 in der Fig. 6 nach rechts bewegt wird, stößt die Kugel 6 außen an dem Anschlag 9 an und liegt dabei gleichzeitig an dem in Fig. 6 linken Sprengring 21 der Innennabe 3 an. Eine weitere Relativbewegung zwischen der Innennabe 3 und der Außennabe 2 wird auf diese Weise verhindert. In der umgekehrten Richtung stößt bei einer Bewegung der Innennabe 3 nach links in Fig. 6 die Kugel 6 zunächst an den Anschlag 8 der Außennabe 2 an. Die Kugel 6 liegt dabei jedoch noch nicht an dem in Fig. 6 rechten Sprengring 21 der Innennabe 3 an. Dadurch ist es möglich, die Innennabe 3 relativ zu der Außennabe 2 selbst dann weiter nach links in Fig. 6 zu verschieben, wenn die Kugel 6 bereits an dem Anschlag 8 in der Außennabe 2 anliegt. Bei diesem weiteren Verschieben der Innennabe 3 relativ zu der Außennabe 2 kann die Kugel 6 jedoch nicht mehr in den Kugelbahnen 7 bzw. 11 abrollen, da sie bereits außen an dem Anschlag 8 anliegt. Die weitere Verschiebung der Innennabe 3 zu der Außennabe 2 erfolgt daher, indem die Kugel 6 in der Kugelbahn 11 der Innennabe 3 gleitet, bis die Kugel 6 an den in Fig. 6 rechten Sprengring 21 der Innennabe 3 anstößt. Diese zusätzliche Strecke, die die Innennabe 3 relativ zu der Außennabe 2 in axialer Richtung verschoben werden kann, wenn die Kugel 6 bereits einem Anschlag 8 der Außennabe 2 anliegt, ist in Fig. 6 mit  $l_3$  gekennzeichnet.

25

In Betrieb rollt die Kugel 6 in den Kugelbahnen 7 bzw. 11 bei axialen Verschiebungen um  $\pm l_2$  aus der in Fig. 6 dargestellten mittleren Stellung der Innennabe 3 relativ zu der Außennabe 2, so dass der Verschiebewiderstand minimiert wird. Für die Montage des Verschiebegelenks 1 kann die Innennabe 3 jedoch zusätz-

lich in axialer Richtung um die Strecke  $l_3$  relativ zu der Außennabe 2 verschoben werden, wobei die Kugel 6 in der Kugelbahn 11 der Innennabe 3 gleitet.

5 Die Außennabe 2 ist vorzugsweise als ein Blechumformteil gebildet, d.h. die Kugelbahnen 7 sowie ggf. die Zentrierungsnuten 13 werden spanlos in die Außennabe 2 eingebracht. Auch in der Innennabe 3 können die Kugelbahnen 11 und/oder die in der Bohrung 15 vorgesehene Steckverzahnung 16 spanlos, bspw. in einem Prägeverfahren, eingebracht werden.

10 Als Materialien für den Käfig 4 eignet sich bspw. Kunststoff oder Stahlblech.

15 Zur Abdichtung des Verschiebegelenks 1 kann in der Außennabe 2 ein Schutzblech 22 vorgesehen sein. Weiter ist es möglich, das Verschiebegelenk 1 auf der dem Schutzblech 22 gegenüberliegenden Seite mit einem Faltenbalg 23, der von dem Faltenbalgträger 10 an der Außennabe 2 befestigt ist, nach außen abzudichten.

Das Verschiebegelenk 1 eignet sich insbesondere als Kleinstwinkelverschiebegelenk für geringe Beugewinkel zwischen der Außennabe 2 und der Innennabe 3. Die Betriebsbeugewinkel sollten dabei so gewählt werden, dass eine Selbsthemmung nicht auftritt.

### Bezugszeichenliste

5	1	Verschiebegelenk
	2	Außennabe
	3	Innennabe
	4	Käfig
	5	Fenster im Käfig 4
10	6	Kugel
	7	Kugelbahn in der Außennabe 2
	8	Anschlag
	9	Anschlag
	10	Faltenbalgträger
15	11	Kugelbahn der Innennabe 3
	12	Käfigführungssteg
	13	Zentrierungsnut
	14	Steg der Außennabe 2
	15	zentrale Bohrung der Innennabe 3
	16	Steckverzahnung
	17	Steg der Innennabe 3
	18	Käfigführungssteg
	19	Käfigführungssteg
	20	Zentrierungsnut in der Innennabe 3
25	21	Sprengring
	22	Schutzblech
	23	Faltenbalg
	A <sub>2</sub>	Achse der Außennabe 2
30	A <sub>3</sub>	Achse der Innennabe 3

- $l_1$  Verschiebestrecke des Mittelpunkts der Kugel 6
- $l_2$  Verschiebestrecke der Innennabe 3 zu der Außennabe 2  
(= 2 mal  $l_1$ )
- $l_3$  weitere Strecke zum Verschieben der Innennabe 3 relativ zu  
5 der Außennabe 2
- $l_4$  Gesamtverschiebestrecke der Außennabe 2 relativ zu der Innennabe 3 bei Abrollen der Kugel 6 (2 mal  $l_2$ )

**Patentansprüche:**

- 5 1. Verschiebegelenk mit einer Außennabe (2), die einen Hohlraum umschließt und in ihrer Innenfläche Kugelbahnen (7) aufweist, die sich parallel zu der Achse ( $A_2$ ,  $A_3$ ) des Verschiebegelenks (1) erstrecken, einer in dem Hohlraum aufgenommenen Innennabe (3), die auf ihrer Außenfläche sich parallel zu der Achse ( $A_2$ ,  $A_3$ ) des Verschiebegelenks (1) erstreckende Kugelbahnen (11) aufweist, welche den Kugelbahnen (7) der Außennabe (2) gegenüberliegen und gemeinsam mit diesen paarweise jeweils eine Kugel (6) aufnehmen, und mit einem zwischen der Außennabe (2) und der Innennabe (3) angeordneten Käfig (4), der die Kugeln (6) in axialer Richtung führt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innennabe (3) relativ zu der Außennabe (2) in axialer Richtung um eine erste Strecke ( $l_4$ ) durch Abrollen der Kugeln (6) in den Kugelbahnen (7, 11) zwischen einem ersten Anschlag (8) und einem zweiten Anschlag (9, 21) frei verschiebbar ist und um eine weitere Strecke ( $l_3$ ) durch Gleiten der Kugeln (6) in den Kugelbahnen (7, 11) verschiebbar ist.
- 10
- 15
- 20
2. Verschiebegelenk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Käfig (4) relativ zu der Innennabe (3) und relativ zu der Außennabe (2) in axialer Richtung frei verschiebbar ist.
- 25
3. Verschiebegelenk nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Käfig (4) auf der Innennabe (3) geführt ist.
- 30
4. Verschiebegelenk nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Käfig (4) ein Faltkäfig mit in die Kugelbahnen (11) der Innennabe (3) eingreifenden Käfigführungsstegen (18) ist.

5. Verschiebegelenk nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Käfig (4) ein Faltkäfig mit Käfigführungsstegen (19) ist, welche in Zentrierungsnuten (20) der Innennabe (3) eingreifen, die in den Stegen (17) zwischen den Kugelbahnen (11) ausgebildet sind.
6. Verschiebegelenk nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Käfig (4) auf der Außennabe (2) geführt ist.
7. Verschiebegelenk nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Käfig (4) radial nach außen wegragende Käfigführungsstege (12) aufweist, welche in Zentrierungsnuten (13) der Außennabe (2) eingreifen, die in den Stegen (14) zwischen den Kugelbahnen (7) ausgebildet sind.
8. Verschiebegelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Außennabe (2) ein Blechumformteil ist, in der die Kugelbahnen (7) spanlos eingebracht sind.
9. Verschiebegelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innennabe (3) eine zentrale Bohrung (15) mit einer Steckverzahnung (16) aufweist.
10. Verschiebegelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden die erste Strecke (I<sub>4</sub>), in der die Kugeln (6) in den Kugelbahnen (7, 11) rollen, begrenzenden Anschläge (8, 9) durch die Enden der Kugelbahnen (7) der Außennabe (2) gebildet werden.
11. Verschiebegelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden die erste Strecke (I<sub>4</sub>), in der die Kugeln

(6) in den Kugelbahnen (7, 11) rollen, begrenzenden Anschläge durch wenigstens einen in die Kugelbahnen (11) der Innennabe (3) eingesetzten Sprengring (21) gebildet werden.

Fig. 2

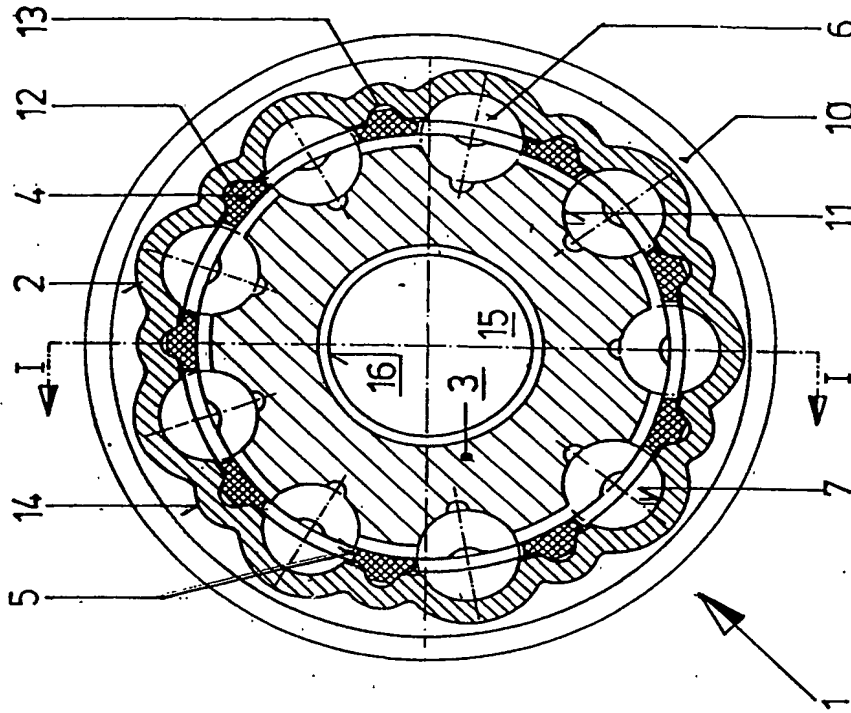


Fig. 1

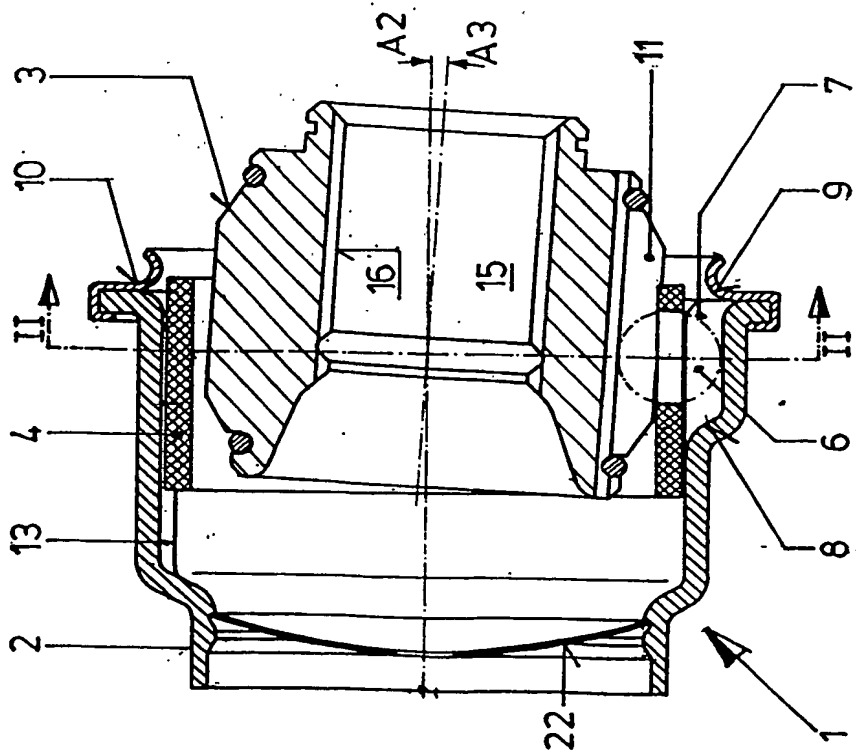




Fig. 4

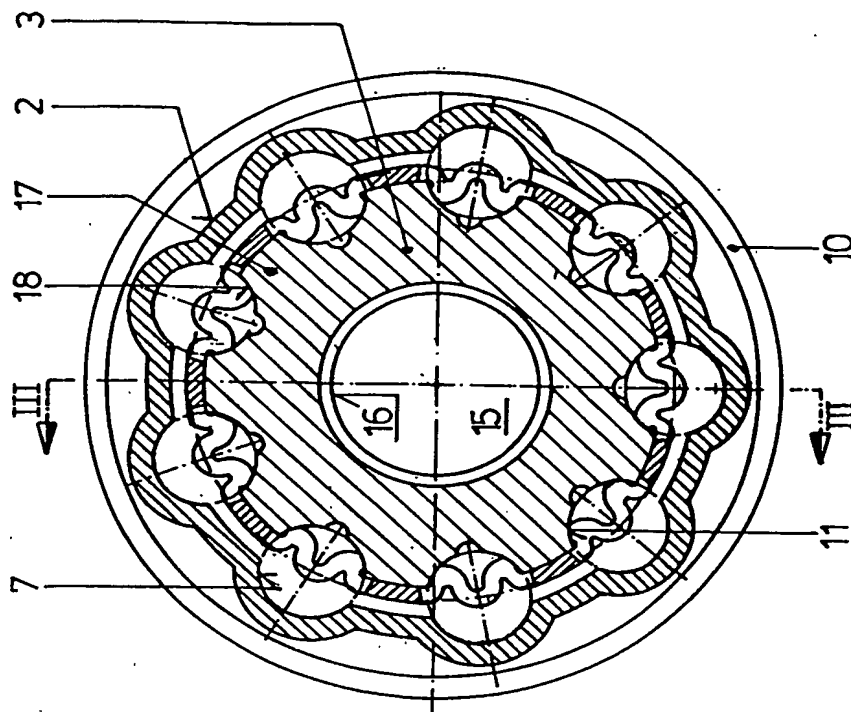


Fig. 5

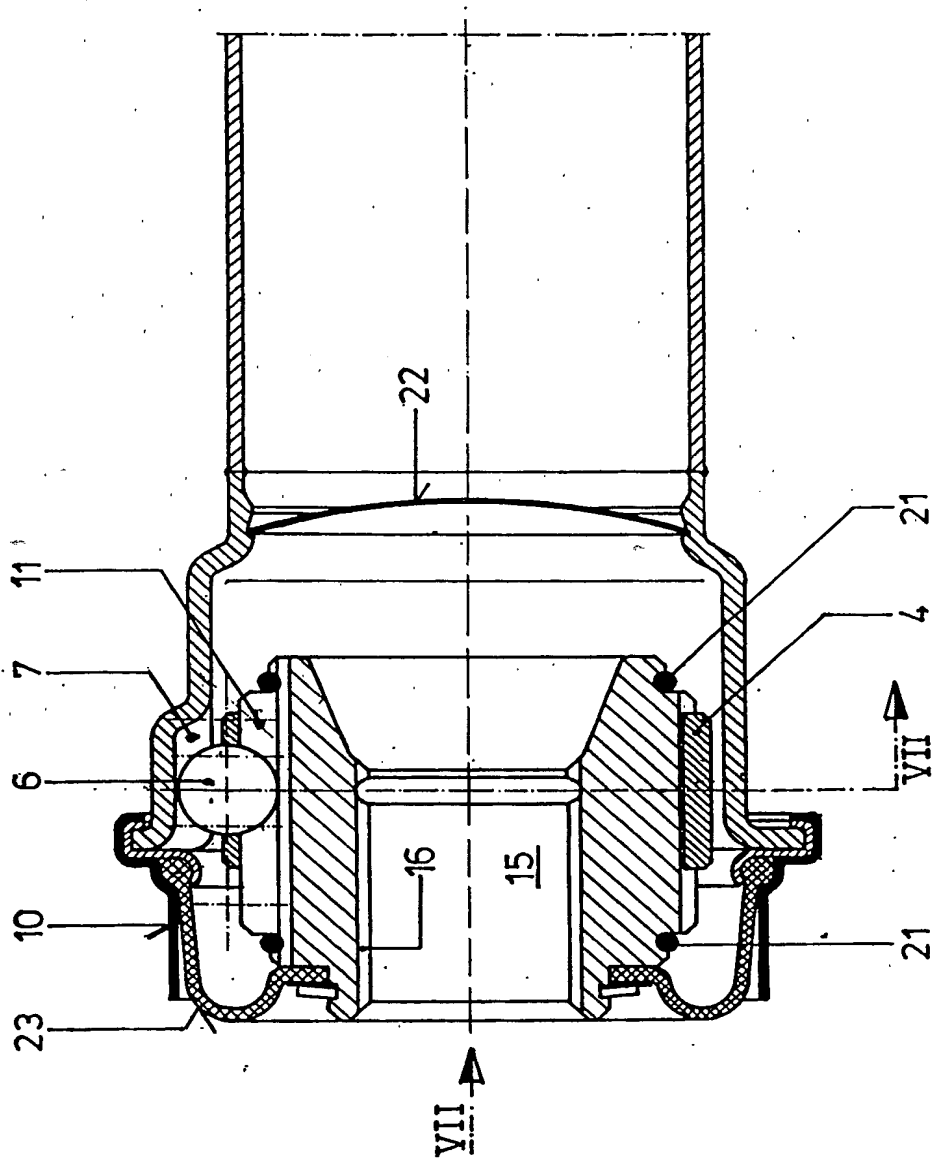


Fig. 6

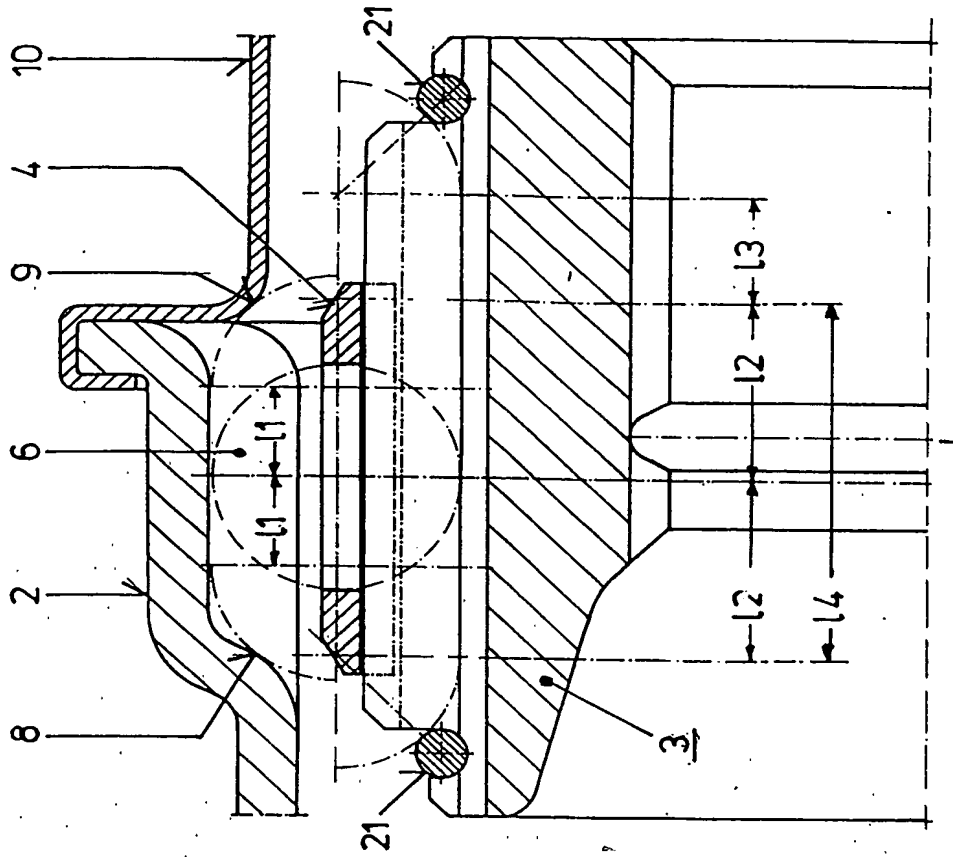
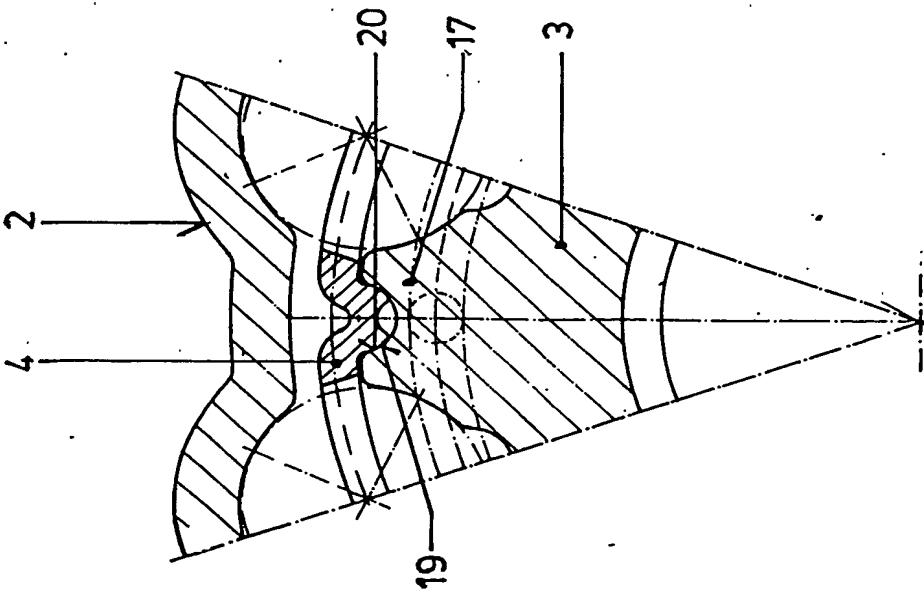


Fig. 7



Herrn  
Werner Jacob  
Wiener Straße 77

60599 Frankfurt am Main

Zusammenfassung:

### **Verschiebegelenk**

Es wird ein Verschiebegelenk (1) mit einer Außennabe (2) vorgeschlagen, in der eine Innennabe (3) aufgenommen ist. In der Außennabe (2) und der Innennabe (3) sind jeweils einander zugeordnete Kugelbahnen (7, 11) vorgesehen, in denen jeweils eine von einem zwischen der Außennabe (2) und der Innennabe (3) angeordneten Käfigen (4) geführte Kugeln (6) aufgenommen sind. Die Innennabe (3) ist dabei relativ zu der Außennabe (2) in axialer Richtung um eine erste Strecke ( $l_4$ ) durch Abrollen der Kugeln (6) in den Kugelbahnen (7, 11) zwischen einem ersten Anschlag (8) und einem zweiten Anschlag (9, 21) frei verschiebbar und um eine weitere Strecke ( $l_3$ ) durch Gleiten der Kugeln (6) in den Kugelbahnen (7, 11) verschiebbar. (Fig. 6)

Fig. 6

